

Stark, Robin

Experimentelle Untersuchungen zur Überwindung von Transferproblemen in der kaufmännischen Erstausbildung

Zeitschrift für Pädagogik 46 (2000) 3, S. 395-415



Quellenangabe/ Reference:

Stark, Robin: Experimentelle Untersuchungen zur Überwindung von Transferproblemen in der kaufmännischen Erstausbildung - In: Zeitschrift für Pädagogik 46 (2000) 3, S. 395-415 - URN: urn:nbn:de:0111-opus-69029 - DOI: 10.25656/01:6902

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-opus-69029>

<https://doi.org/10.25656/01:6902>

in Kooperation mit / in cooperation with:

BELTZ

<http://www.beltz.de>

Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.
Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.
This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Kontakt / Contact:

peDOCS
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Digitalisiert

Zeitschrift für Pädagogik

Jahrgang 46 – Heft 3 – Mai/Juni 2000

Essay

- 333 JÜRGEN OELKERS
Demokratie und Bildung: Über die Zukunft eines Problems

Thema: Berufspädagogik

- 349 KLAUS BECK
Die Moral von Kaufleuten – Über Urteilsleistungen
und deren Beeinflussung durch Berufsausbildung
- 373 FRANK ACHTENHAGEN U.A.
Mastery Learning in der Ausbildung von Industriekaufleuten
- 395 ROBIN STARK
Experimentelle Untersuchungen zur Überwindung
von Transferproblemen in der kaufmännischen Erstausbildung

Weiterer Beitrag

- 417 EVA-MARIA LANKES U.A.
Situierter Aufbau von Wissen bei Studierenden.
Lohnt sich eine anwendungsorientierte Lehre im Lehramtsstudium?

Diskussion

- 439 SIBYLLE BEETZ
Beunruhigend beruhigende Botschaften. Erziehungswissenschaftliche
Glättungsversuche in konstruktivistischen Didaktikentwürfen

Besprechungen

- 453 JÜRGEN OELKERS
Dietrich Schwanitz: Bildung. Alles, was man wissen muss
Manfred Fuhrmann: Der europäische Bildungskanon des bürgerlichen Zeitalters
- 457 ANDREAS FLITNER
Heiner Ullrich: Das Kind als schöpferischer Ursprung.
Studien zur Genese des romantischen Kindbildes und zu seiner Wirkung auf das pädagogische Denken
- 461 FRANZ-MICHAEL KONRAD
Tobias Rülcker/Jürgen Oelkers (Hrsg.): Politische Reformpädagogik
- 465 ULF PREUSS-LAUSITZ
Burkhard Fuhs: Kinderwelten aus Elternsicht. Zur Modernisierung der Kindheit
- 467 DANIEL TRÖHLER
Thomas Fuhr: Ethik des Erziehens. Pädagogische Handlungsethik und ihre Grundlegung in der elterlichen Erziehung

Dokumentation

- 473 Pädagogische Neuerscheinungen
- 477 Habilitationen und Promotionen 1999

Content

Essay

- 333 JÜRGEN OELKERS
Democracy and Education: Future developments of a problematic issue

Topic: Vocational Education

- 349 KLAUS BECK
The Morals of Businessmen – The effect of vocational training on levels of judgement
- 373 FRANK ACHTENHAGEN ET AL.
Mastery Learning In the Training of Industrial Commercial Clerks
- 359 ROBIN STARK
Experimental Studies On Dealing With Transfer Problems In Primary Commercial Training

Further Contributions

- 471 EVA-MARIA LANKES ET AL.
Accumulation of Situated Knowledge Among University Students – The use of application-oriented teaching in teacher training

Discussion

- 439 SYBILLE BEETZ
Alarminglly Reassuring Messages – Pedagogical attempts to smooth out problems in constructivistic didactic concepts
- 453 BOOK REVIEWS
- 473 NEW BOOKS
- 477 HABILITATIONS AND DISSERTATIONS IN PEDAGOGICS IN 1999

Experimentelle Untersuchungen zur Überwindung von Transferproblemen in der kaufmännischen Erstausbildung¹

Zusammenfassung

Im Rahmen eines von der DFG geförderten Schwerpunktprogramms wurden mehrere experimentelle Studien und eine Feldstudie durchgeführt. Das Ziel der experimentellen Studien bestand darin, einen beispielbasierten Instruktionsansatz zur Förderung transferwirksamen Lernens in Inhaltsgebieten der kaufmännischen Erstausbildung systematisch zu überprüfen und zu optimieren. Hierbei kam eine integrative Forschungsstrategie zum Einsatz. Es konnte gezeigt werden, daß ausgearbeitete Lösungsbeispiele vor allem dann transferwirksames Lernen ermöglichen, wenn sie mit bestimmten Instruktionsmaßnahmen verknüpft werden. Als besonders effektiv erwies sich eine Anleitung zur Beispielbearbeitung (Beispielelaboration) und die Kombination von Lösungsbeispielen und Problemlöseaufgaben. Die Effektivität multipler Perspektiven war abhängig vom untersuchten Inhaltsgebiet. Im Rahmen der Feldstudie wurde überprüft, inwieweit die experimentell gewonnenen Erkenntnisse auf „reale“ Unterrichtssituationen übertragen werden können. Der Instruktionsansatz hat sich auch in der Praxis bewährt. Unsere Befunde und Erfahrungen sprechen für die Praktikabilität und Effektivität einer anwendungsorientierten, experimentellen Forschungsstrategie.²

1. Einleitung

In den verschiedensten Inhaltsgebieten und über alle Schularten hinweg läßt sich immer wieder ein enttäuschendes Phänomen diagnostizieren, das Pädagogen³ und Psychologen seit Jahrzehnten Kopfzerbrechen bereitet und spätestens seit E.L. THORNDIKE (vgl. z.B. THORNDIKE/WOODWORTH 1901) unter dem Stichwort „Transfer“ diskutiert wird.

Das Problem besteht im Kern darin, daß Lernende erhebliche Probleme haben, im Unterricht erworbenes Wissen auf neuartige Problemstellungen vor allem außerhalb des Schulkontexts erfolgreich anzuwenden. Dieses Problem ist besonders gravierend in Ausbildungsgängen, die unmittelbar auf die Praxis ausgerichtet sind wie z.B. die kaufmännische Erstausbildung.

Lösungsversuche auf der Grundlage wissenschaftlicher Analysen hat es viele gegeben, bislang jedoch mit zweifelhaftem Erfolg. Frühere experimentelle Forschungsstrategien sind vor allem deshalb gescheitert, weil sie nicht von relevanten Transferproblemen in „echten“ Inhaltsgebieten, sondern von konstruierten Problemstellungen ausgegangen sind (vgl. z.B. HOLYOAK, 1985; GICK/

1 Diese Arbeit wurde von der Deutschen Forschungsgemeinschaft unterstützt (Ma 978/5-1, Ma 978/5-2, Ma 978/5-3).

2 Ich möchte mich an dieser Stelle herzlich bei Herrn Professor Dr. ANDREAS KRAPP für seine ungewöhnlich intensive und lehrreiche Unterstützung bei der Fertigstellung des vorliegenden Beitrags bedanken.

3 Wenn im folgenden ausschließlich die männliche Form gewählt wird, so dient das lediglich dazu, den Text flüssig zu halten. Frauen sind dabei immer mitgemeint.

HOLYOAK, 1983). Das verwendete Untersuchungssetting war oft hochgradig künstlich und hatte mit „realen“ Transfersituationen, denen wir etwa im beruflichen Alltag begegnen, wenig zu tun. Entsprechend unübersichtlich und widersprüchlich ist die Befundlage, so daß es schwerfällt, aus dieser Art von Forschung Konsequenzen für die schulische Praxis zu ziehen. Darüber hinaus ist der Eindruck entstanden, daß die traditionelle experimentelle Forschungsstrategie für die Untersuchung des Transferproblems wenig brauchbar ist. Wir sind jedoch der Überzeugung, daß diese skeptische Einschätzung nicht gerechtfertigt ist. Zum einen läßt sich aus den ausgeklügelten Experimenten der traditionellen experimentellen Transferforschung vieles lernen, wenn man sich die Mühe macht, sie intensiv zu studieren und die Befunde aus der Perspektive der praktischen Verwertbarkeit kritisch analysiert. Zum anderen ist die gelegentlich zu Recht kritisierte „Lebensferne“ und theoretische Einseitigkeit experimenteller Forschungsstrategien keinesfalls konstitutiv für diese Art von Forschung.

Im Rahmen des im folgenden dargestellten Untersuchungsansatzes, der im Kontext des DFG-Schwerpunktprogramms „Lehr-Lern-Prozesse in der kaufmännischen Erstausbildung“ über einen Zeitraum von insgesamt 6 Jahren durchgeführt wurde, wollten wir u.a. exemplarisch demonstrieren, daß auf der Basis experimenteller Forschung sehr wohl Erkenntnisse für die Praxis gewonnen werden können, die der Überwindung von Transferproblemen zugute kommen und nicht „nur“ dem wissenschaftlichen Erkenntnisfortschritt dienen (vgl. STARK/MANDL im Druck). Voraussetzung ist allerdings, daß sich die Planung und Durchführung pädagogisch-psychologischer Experimente an einer *integrativen Forschungsstrategie* orientiert, die bestimmten inhaltlichen und methodologischen Prinzipien gerecht wird. Ausgehend von einer solchen Forschungsstrategie wurden mehrere experimentelle Studien durchgeführt, die Transferprobleme und instruktionale Interventionsmöglichkeiten in Inhaltsgebieten der kaufmännischen Erstausbildung fokussierten. Dabei sollte ein Instruktionsansatz, der auf einer beispielbasierten Lernmethode aufbaut, sequenziell überprüft und weiterentwickelt werden. Schließlich sollte im Rahmen einer Feldstudie an kaufmännischen Berufsschulen untersucht werden, inwieweit sich der Instruktionsansatz in „realen“ Unterrichtssituationen bewährt.

Im folgenden wird zunächst unsere Forschungsstrategie, die sämtlichen experimentellen Studien zugrunde lag, in präskriptiver Form erläutert. Wir berichten dann von drei aufeinander aufbauenden experimentellen Studien, in denen Effekte unterschiedlicher instruktionaler Maßnahmen für die Optimierung *beispielbasierten Lernens* systematisch untersucht wurden. Die in diesen Untersuchungen gewonnenen Erkenntnisse lieferten die Basis für die Planung und Durchführung eines ersten Implementationsversuchs, der im Rahmen einer *Feldstudie* wissenschaftlich begleitet und evaluiert wurde. Ein erster Bericht über die dabei gewonnen Erfahrungen und Ergebnisse bildet den Abschluß dieses Beitrags.

2. Merkmale einer anwendungsorientierten, experimentellen Forschungsstrategie

Eine traditionelle experimentelle Forschungsstrategie, die primär auf interne Validität, d.h. auf möglichst eindeutige Erklärbarkeit erzielter Effekte durch die vorgenommene experimentelle Variation auf seiten der unabhängigen Variable(n) abzielt, greift oft zu kurz, wenn die Befunde später außerhalb des Laborkontexts erfolgreich angewandt werden sollen. Soll diese Einschränkung vermieden werden, sind sämtliche bei der Planung und Durchführung von Untersuchungen notwendigen Entscheidungen aus der Perspektive der späteren Anwendbarkeit der Befunde zu treffen. Fragen der externen bzw. ökologischen Validität, d.h. der Generalisierbarkeit bzw. Übertragbarkeit der experimentellen Befunde auf die Alltagspraxis, sind also von Anfang an zu berücksichtigen. Bezogen auf unsere Problemstellung heißt das, daß bereits bei der Wahl des Inhaltsgebiets und der Untersuchungsstichprobe anders vorgegangen werden muß als in den „traditionellen“ Transferexperimenten: Nach den Prinzipien unserer Forschungsstrategie sollten möglichst „echte“ Inhaltsgebiete gewählt werden, in denen tatsächlich auftretende Transferprobleme beobachtet werden können. Außerdem sollten die Experimente mit Personen aus dem späteren Praxisfeld durchgeführt werden (in unserem Fall Berufsschüler).

Bei der Auswahl und Realisierung der instruktionalen Bedingungen ist es u.U. nicht ganz einfach, das Prinzip der Praxisnähe konsequent einzuhalten. Hier müssen ggf. Kompromisse eingegangen werden. Es muß sich einerseits um einen Instruktionsansatz handeln, der im Rahmen eines Experiments auch hinreichend genau untersucht werden kann. Andererseits sollte der Ansatz unter „realen“ Unterrichtsbedingungen implementiert und evaluiert werden können. Dies setzt z.B. voraus, daß der Instruktionsansatz bei denjenigen Personen, die ihn später anwenden sollen, auf möglichst hohe Akzeptanz stößt.

Die Theorien und Konzepte, die einer solchen Forschungsstrategie zugrunde gelegt werden und die zum Einsatz kommenden Methoden sollten primär von der jeweiligen Problemsituation bestimmt werden, die es in der Praxis zu bewältigen gilt. Hierbei sollten Einseitigkeiten sowohl in theoretischer als auch in methodischer Hinsicht vermieden werden. Bezogen auf unsere theoretische Orientierung ist daraus z.B. der Schluß zu ziehen, daß sowohl „kognitivistische“ als auch „situationistische“ Konzepte verwendet werden sollten, wenn es der Problemlösung dienlich ist. Ebenso sollten neben quantitativen auch qualitative Methoden zum Einsatz kommen, wenn sie einen Beitrag zur Klärung der Fragestellung erwarten lassen.

Falls es gelingt, mit einer Sequenz von kontrollierten Laborexperimenten Ergebnisse zu erzielen, die Anhaltspunkte für eine Verbesserung der Unterrichtspraxis erkennen lassen, sollten im nächsten Schritt Möglichkeiten der Implementation in konkreten Praxisfeldern untersucht werden. Dazu sind andere Forschungsstrategien erforderlich, z.B. Felduntersuchungen in „realen“ Kontexten. Die Beurteilung der Anwendbarkeit experimentell gewonnener Erkenntnisse sollte nach unserer Auffassung nicht der wissenschaftlichen Spekulation überlassen werden. Vielmehr sollte auch diese Frage auf der Basis empirischer Analysen geklärt werden. Die Forschergruppe, die das Feld experimentell untersucht hat, sollte immer wieder Implementationsversuche durch-

führen und evaluieren. Offengebliebene oder sich neu stellende Fragen können anschließend wieder experimentell untersucht werden.

Um dieses Vorgehen realisieren zu können, ist ein interdisziplinärer Zugang zu empfehlen. Experten aus der Wissenschaft sollten eng mit Experten für das zu untersuchende Inhaltsgebiet und vor allem mit Experten aus der Praxis, z.B. mit Berufsschullehrern, kooperieren – in einigen Phasen der Forschung mehr, in anderen weniger. Zusammengefaßt kann die hier vertretene Forschungsstrategie durch folgende Merkmale charakterisiert werden: Interdisziplinarität, konsequente Anwendungs- oder Praxisorientierung, paradigmengreifende Theorienbildung, Methodenpluralismus und systematische Verknüpfung von Labor- und Feldforschung.

In den Studien, die unsere Forschergruppe im Rahmen des Schwerpunktprogramms durchgeführt hat, wurde versucht, eine solche integrative Forschungsstrategie zu realisieren. Bevor wir darauf näher eingehen, wird im folgenden zunächst auf die Art der Transferprobleme eingegangen, die in diesen Studien untersucht wurden. Außerdem wird die Methode des *beispielbasierten Lernens* erläutert, welche in unserem Instruktionsansatz eine zentrale Rolle spielt.

3. Transferprobleme in Teilgebieten des Rechnungswesens

Im Rahmen des Forschungsprojekts wurde der Fokus auf Transferprobleme gerichtet, die in Teilgebieten der kaufmännischen Erstausbildung auftreten. Durch das Studium der einschlägigen wirtschaftspädagogischen Literatur (vgl. STEINER/STRÄSSER 1982; TIETZE 1995) und unter Einbeziehung von Daten aus Interviews mit Berufsschullehrern und anderen Experten der Berufsschulpraxis kristallisierte sich ein Themengebiet heraus, in dem es primär um kompetente Formelauswahl und deren Anwendung geht. Viele Berufsschüler haben erhebliche Probleme, mathematische Anforderungen zu bewältigen. Es gelingt ihnen deshalb oft nur unzureichend, mathematische Formeln, etwa zur Berechnung des Zinseszinses oder des Effektivzinses, zu verstehen. Formeln werden oft auswendig gelernt und mehr oder weniger automatisch bzw. mechanisch angewandt. Die Auswahl von Formeln und einzelner Berechnungsgrößen bleibt oft (assoziativ) an spezifische Oberflächenmerkmale der Aufgabenstellung gebunden – an Merkmale, die nichts mit der lösungsrelevanten Struktur der Aufgabe zu tun haben. Erhebliche Leistungseinbrüche und auch negativer Transfer sind vorprogrammiert, vor allem wenn die Schüler mit neuartigen Aufgaben konfrontiert werden.

Eine ähnliche Problematik findet man im Unterrichtsgebiet „Buchführung“. Buchungen werden ebenfalls oft mechanisch, d.h. ohne tieferes Verstehen zugrundeliegender Konzepte und Zusammenhänge durchgeführt. Zudem haben Berufsschüler oft große Probleme, formale Konzepte der Buchführung auf reale Geschäftsfälle anzuwenden und adäquate Buchungssätze zu erstellen.

In beiden Teilgebieten ist also mit erheblichen Transferproblemen zu rechnen. Um so wichtiger ist die Entwicklung von Instruktionsansätzen, mit denen diesen Problemen erfolgreich begegnet werden kann.

4. Experimentelle Studien zur Überprüfung und Optimierung eines beispielbasierten Instruktionsansatzes

Rekonstruiert man die beschriebenen Transferprobleme der Auszubildenden auf der Grundlage psychologischer Theorien zum Wissenserwerb (vgl. z.B. VAN LEHN 1996), so kommt man zu dem Ergebnis, daß es in beiden Teilgebieten primär um den initialen Erwerb kognitiver Fertigkeiten geht. Wenn erfolgreicher Transfer auch auf neuartige Problemstellungen möglich werden soll, muß man mit diesen Fertigkeiten zugleich ein tieferes Verständnis domänenspezifischer Konzepte und Prinzipien vermitteln. Ein Weg, dies zu erreichen, ist die systematische Verwendung von *ausgearbeiteten Lösungsbeispielen*. Ausgearbeitete Lösungsbeispiele stellen eine besondere Art von Beispielen dar, die sich aus dem Aufgabentext im engeren Sinn und einer möglichst detaillierten Darstellung des Lösungsweges zusammensetzen.

Ansätze zum beispielbasierten Lernen wurden für verschiedene Inhaltsgebiete entwickelt. Im Inhaltsgebiet der Wahrscheinlichkeitsrechnung wurde ein Instruktionsansatz entwickelt, der ausgehend von dem Konzept der *Beispiel-elaboration* das Lernverhalten und dessen Förderung ins Zentrum stellt und zudem motivationale Bedingungen und Effekte des Lernens mit Lösungsbeispielen berücksichtigt (vgl. STARK 1999; RENKL 1997b). Mit dem Konzept der Beispielelaboration sind verschiedene Aspekte des Lernverhaltens gemeint, die über sogenannte „Protokolle Lauten Denkens“ erfaßt werden können. Dabei werden die Lernenden gebeten, alles zu verbalisieren, was ihnen beim Nachvollziehen der Beispiele durch den Kopf geht (vgl. STARK 1999).

Empirische Untersuchungen in ganz unterschiedlichen Gebieten haben gezeigt, daß sich beispielbasiertes Lernen insbesondere beim initialen Fertigkeitserwerb sehr bewährt (v.a. in der Mathematik, in der Physik und in der Informatik; vgl. REIMANN 1997; STARK 1999). Zudem handelt es sich um eine Lernmethode, die in der Praxis sowohl bei Lehrenden als auch bei Lernenden auf hohe Akzeptanz stößt (vgl. LE VEVRE/DIXON 1986). Lösungsbeispiele lassen sich außerdem problemlos und auf ökonomische Weise in den Berufsschulunterricht integrieren.

Natürlich stellt die Verwendung von Lösungsbeispielen kein „Allheilmittel“ für die Überwindung von Transferproblemen dar, selbst wenn sie sehr sorgfältig konstruiert werden. Sie sind in einen Instruktionsansatz zu integrieren, in dem sie mit instruktionalen Maßnahmen angereichert werden, die auf spezifische Probleme der Lernenden und auf Spezifika des Inhaltsgebiets abzustimmen sind.

In unseren Experimenten wurden instruktionale Effekte beim beispielbasierten Lernen in einem wichtigen Teilgebiet der kaufmännischen Erstausbildung untersucht, nämlich der Zinseszins- und Effektivzinsrechnung. In der ersten Studie („Zinsstudie 1“) ging es um zwei spezielle instruktionale Maßnahmen, die Verwendung multipler Beispiele (anstelle uniformer Beispiele) und die gezielte Anleitung zur Beispielelaboration (vgl. RENKL/STARK/GRUBER/MANDL 1998; RENKL/STARK/GRUBER/MANDL in Druck; STARK/GRUBER/MANDL 1999a). In der zweiten Studie („Zinsstudie 2“) wurden die Lösungsbeispiele mit Problemlöseaufgaben kombiniert (vgl. STARK/GRUBER/RENKL/MANDL 1999b). Bei der folgenden Darstellung der Studien gehen wir jeweils

zuerst auf die theoretische Begründung und die Umsetzung dieser Maßnahmen im Kontext der Studie ein. Anschließend wird die Untersuchungsmethode erläutert. Es folgt dann eine Darstellung der wichtigsten Befunde, deren Interpretation jeweils Anhaltspunkte für weiterführende Überlegungen und empirische Untersuchungen liefert.

4.1 Multiple Lösungsbeispiele und Anleitung zur Beispielelaboration als instruktionale Maßnahmen zur Förderung transferwirksamen Lernens

4.1.1 Theoretische Fundierung und Umsetzung dieser Maßnahmen

Nur in Ausnahmefällen sind Lernende in der Lage, transferwirksame Wissensstrukturen auf der Basis eines einzigen Beispiels aufzubauen (vgl. AHN/BREWER/MOONEY 1992). Wirksamer ist die gleichzeitige Verwendung mehrerer Beispiele, da diese dann aufeinander bezogen und abgebildet werden können („mapping“). Dies erleichtert nachweislich die erfolgreiche Induktion eines kognitiven Schemas (vgl. GICK/HOLYOAK 1983), welches höhere Transferleistungen möglich macht. M.L. GICK und K.J. HOLYOAK (1987) haben jedoch darauf hingewiesen, daß eine bloße Beispielanhäufung nicht ausreicht. Die Beispiele müssen einerseits strukturell ähnlich und für das zugrundeliegende Schema genügend repräsentativ sein. Außerdem ist es von Vorteil, wenn Beispiele auf der Oberflächenebene unähnlich sind. Strukturell ähnliche („analoge“), aber oberflächlich unähnliche Beispiele erwiesen sich in der Untersuchung von GICK und HOLYOAK (1983) wirksamer als analoge Beispiele, die auch oberflächlich ähnlich waren. Diese Befunde werden sowohl von der Theorie der kognitiven Flexibilität (vgl. SPIRO/FELTOVICH/JACOBSON/COULSON 1991) als auch von früheren Studien unserer Arbeitsgruppe (vgl. STARK/GRAF/RENKL/GRUBER/MANDL 1995) unterstützt.

Diese instruktionalen Maßnahmen wurden im Rahmen unserer ersten Studie folgendermaßen umgesetzt: Die oberflächlich unähnlichen *multiplen* Beispiele wurden inhaltlich in verschiedene themenspezifische Kontexte (Wertpapiere, Kredite, Unternehmensbeteiligungen) eingebettet. Auf diese Weise wurde ein wichtiger Aspekt der Beispieloberfläche variiert. Strukturell, d.h. bezüglich der den Beispielen zugrundeliegenden Konzepte und Prinzipien, unterschieden sich multiple Lösungsbeispiele nicht von den oberflächlich ähnlichen *uniformen* Beispielen, bei denen die Kontexteinbettung konstant blieb.

Unter Berücksichtigung von Theorien zum situierten Lernen (vgl. COGNITION AND TECHNOLOGY GROUP AT VANDERBILT 1997) und motivationalen Überlegungen (vgl. STARK/MANDL 1998) wurden sämtliche Lösungsbeispiele in Rahmengeschieden eingebettet (Kundenberatung in der Bank bezüglich Fragen der Geldanlage). Außerdem wurden bei der Konstruktion der Lösungsbeispiele Betriebswirte, Wirtschaftspädagogen und Ausbildungsleiter von Banken zu Rate gezogen.

Beispielbasiertes Lernen ist aufgrund der hier zugrunde gelegten theoretischen Überlegungen vor allem dann transferwirksam, wenn die Lernenden die Lösungsbeispiele aktiv elaborieren und dabei die in den Beispielen enthaltene Information möglichst tief verarbeiten und ihren Lernfortschritt metakognitiv

überwachen (vgl. CHI/BASSOK/LEWIS/REIMANN/GLASER 1989; PIROLI/RECKER 1994). Eine geringe Effektivität der Lösungsbeispiele ist zu erwarten, wenn Lernende Lösungsbeispiele nur passiv und oberflächlich elaborieren (vgl. RENKL 1997a). Um diesem Problem zu begegnen, wurde ausgehend von einer weiteren Theorie zum situierten Lernen (vgl. COLLINS/BROWN/NEWMAN 1989) eine spezielle *Anleitung zur Beispielelaboration* entwickelt, bei der der Versuchsleiter anhand eines einfachen Lösungsbeispiels transferwirksames Elaborieren zunächst modellhaft vorführt und im Anschluß daran die Lernenden bei Bedarf gezielt unterstützt. Dabei wird das Ausmaß der Unterstützung immer weiter reduziert („fading“).

4.1.2 Methode („Zinsstudie 1“)

Um die Effekte beider instruktionalen Maßnahmen zu überprüfen, wurde eine erste Studie durchgeführt, in der beide Maßnahmen experimentell variiert wurden. Das experimentelle Design umfaßte zwei Faktoren (Faktor 1: uniforme versus multiple Beispiele; Faktor 2: ungeleitete versus angeleitete Beispielelaboration). Insgesamt gab es also vier verschiedene Lernbedingungen: (1) Uniforme Beispiele ohne Anleitung zur Elaboration; (2) multiple Beispiele ohne Anleitung; (3) uniforme Beispiele mit Anleitung zur Beispielelaboration und (4) multiple Beispiele mit Anleitung. Untersuchungsteilnehmer waren 56 Berufsschüler, für die das untersuchte Teilgebiet von besonderer Relevanz war, nämlich angehende Bankkaufleute ($n = 14$ in jeder Gruppe). Die Untersuchung fand in Räumen der Bank statt. Es gab eine Gruppensitzung, in der das Vorwissen der Lernenden erhoben wurde, und eine Lern- und Testsitzung, in der die Schüler individuell unter Verwendung der Lösungsbeispiele lernten. Während der Auseinandersetzung mit den Beispielen wurden die Lernenden angehalten, laut zu denken; die Äußerungen wurden auf Band aufgezeichnet. Während der Lernphase konnten die Lernenden einen Lehrtext konsultieren, in dem alle vorkommenden Konzepte und Formeln in knapper Form beschrieben waren. Den Abschluß der Sitzung bildete ein Nachtest zur Erfassung des Lernerfolgs. Dazu wurden verschiedene Typen von Aufgaben eingesetzt, um unterschiedliche Transferleistungen erfassen zu können. Die Leistung im *nahen Transfer* wurde über Testaufgaben erfaßt, die dieselbe Struktur wie die Lösungsbeispiele in der Lernphase und lediglich andere Oberflächenmerkmale (inhaltliche bzw. kontextuelle Einbettungen) aufwiesen. Die Leistung in bezug auf den *weiten Transfer* wurde über Testaufgaben erfaßt, bei denen sowohl oberflächlich Merkmale als auch die Struktur der Aufgaben verändert waren.

4.1.3 Befunde und Interpretation

Abbildung 1 macht deutlich, daß Schüler, die in der Lernphase multiple Lösungsbeispiele ohne Anleitung elaborierten, auffällig schlecht abschnitten: ihre Leistung im nahen und weiten Transfer war deutlich unter dem Durchschnitt. Demgegenüber erbrachten Lernende, die die Anleitung zur Beispielelaboration erhielten, überdurchschnittliche Transferleistungen, wobei Lernende mit

uniformen Beispielen im nahen Transfer besser waren, während Lernende mit multiplen Beispielen im weiten Transfer leichte Vorteile erkennen ließen.

In die inferenzstatistischen Auswertungen wurde auch das Vorwissen der Lernenden einbezogen. Beim nahen Transfer zeigte sich ein Haupteffekt zugunsten der Anleitung zur Beispielelaboration, der jedoch durch einen Vorwissenseffekt moderiert wurde: Von der Anleitung profitierten lediglich Lernende mit niedrigem themenspezifischen Vorwissen, in Hinblick auf nahen Transfer hatte die Anleitung also eine *kompensatorische* Wirkung. Beim weiten Transfer schlug ebenfalls nur die Anleitung zur Beispielelaboration in Form eines Haupteffekts durch. Die Interaktion zwischen Vorwissen und Anleitung verfehlte knapp die Signifikanzgrenze.

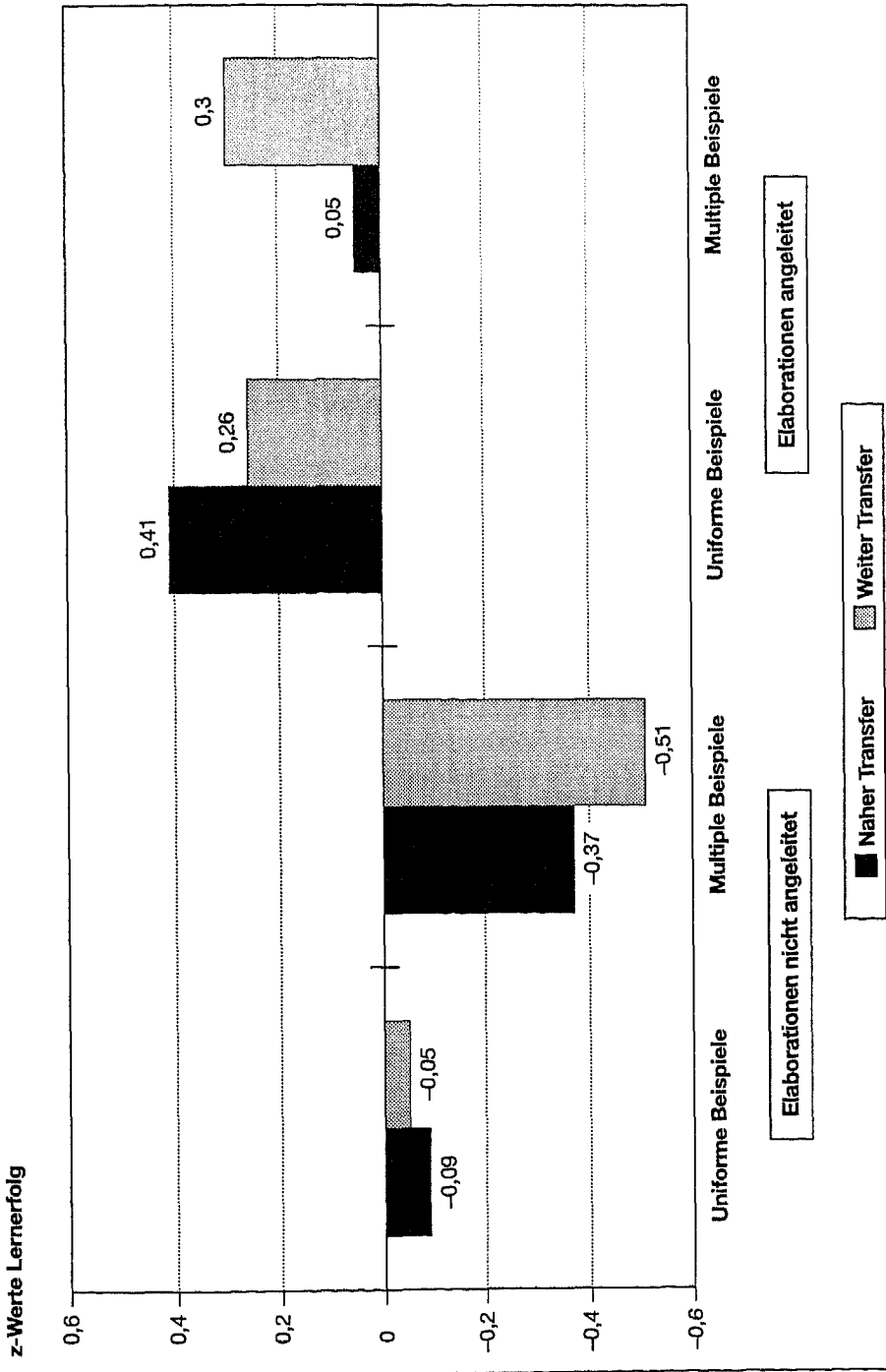
Unsere Befunde bestätigen die Hypothese, daß der Qualität der Beispielelaboration beim Lernen mit Lösungsbeispielen eine besondere Relevanz zukommt. Durch die gezielte Anleitung zur Beispielelaboration wurde der Aufbau einer adäquaten Wissensstruktur gefördert, die der Transferleistung zugute kommt – und dies insbesondere bei vorwissensschwachen Schülern.

Weiterführende Befunde erbrachten *qualitative Analysen* auf der Basis sogenannter „Laut-Denk-Protokolle“. Es stellte sich heraus, daß durch die Anleitung zur Beispielelaboration nicht „nur“ die Elaborationsaktivität der Lernenden, d.h. die Menge der produzierten Beispielelaborationen, beträchtlich gesteigert wurde (Lernende ohne Anleitung generierten im Durchschnitt ca. 14 Elaborationen, Lernende mit Anleitung ca. 42 Elaborationen; vgl. RENKL et al., im Druck); auch die *Qualität* der Beispielelaboration wurde in hohem Maße gefördert. Formen tiefer Verarbeitung der in den Beispielen enthaltenen Information (z.B. Überlegungen zu Prinzipien des Inhaltsgebiets, Herstellung von Querverbindungen zu früheren Problemsituationen) traten bei Lernenden, die die Anleitung zur Beispielelaboration erhielten, signifikant häufiger auf (vgl. STARK et al. 1999a).

Im Gegensatz zur Elaborationsanleitung hatte die Unterschiedlichkeit der Lösungsbeispiele wider Erwarten keinen bedeutsamen Einfluß auf die Transferleistung. Bei geringer Transferdistanz scheinen die Vorteile uniformer Beispiele (z.B. größere Redundanz), potentielle Nachteile bei der Konstruktion flexibler Wissensrepräsentationen mehr als aufzuwiegen. Selbst bei den Aufgaben zur Prüfung der weiten Transferleistung, wo aufgrund theoretischer Überlegungen die Vorteile multipler Beispiele besonders deutlich zum Vorschein kommen sollten, konnte die Überlegenheit multipler Lösungsbeispiele nicht nachgewiesen werden. Wir können also festhalten, daß sich diese instruktionale Maßnahme in unserer Studie nicht bewährt hat. Falls diese Maßnahme nicht von zusätzlicher instruktorischer Unterstützung flankiert wird, schadet sie sogar! Möglicherweise wurden in unserer Untersuchung durch die Erhöhung der Oberflächenvariabilität Kategorisierungsleistungen unnötig erschwert. Zudem ist zu bedenken, daß der gewählte Ausschnitt aus der Zinseszins- und Effektivzinsrechnung hochgradig strukturiert ist. Ausgehend von der Theorie der kognitiven Flexibilität (vgl. SPIRO et al. 1991) ist zu vermuten, daß die Induktion multipler Perspektiven in weniger strukturierten Teilgebieten erfolgversprechender ist.

Obwohl sich multiple Beispiele nicht bewährten, stellt der beispielbasierte Instruktionsansatz als solcher dennoch gute Bedingungen für den Erwerb

Abb. 1: Einfluß multipler Lösungsbeispiele und einer Elaborations-Anleitung auf nahen und weiten Transfer beim Lernen mit ausgearbeiteten Lösungsbeispielen (Teilgebiet Zinseszins- und Effektivzinsrechnung).



transferierbaren Wissens bereit. Absolut betrachtet schnitten nämlich selbst Lernende in der Lernbedingung, die am wenigsten effektiv war, bei den Transfertests vergleichsweise gut ab (vgl. RENKL et al., im Druck). Andererseits kann aus den Befunden und Erfahrungen in diesem Experiment der Schluß gezogen werden, daß es noch erhebliche Spielräume für weitere instruktionale Optimierungsbemühungen gibt. So konnten wir z.B. feststellen, daß eine Reihe von Schülern trotz der Anleitung nur eine passive und eher oberflächliche Auseinandersetzung mit den Lösungsbeispielen zeigte (vgl. RENKL et al., im Druck). Sie erwiesen sich sozusagen als „instruktionsresistent“. Da oberflächliches und passives Elaborieren von Lösungsbeispielen die Gefahr von „Kompetenz-Illusionen“ erhöht, woraus weitere ungünstige Effekte resultieren, wurde in der Nachfolgestudie (vgl. STARK et al. 1999b) eine spezielle „Aktivierungsstrategie“ eingesetzt und auf ihre Wirksamkeit überprüft.

4.2 Kombination von Lösungsbeispielen und Problemlöseaufgaben als instruktionale Maßnahme zur Förderung transferwirksamen Lernens

4.2.1 Theoretische Fundierung und Umsetzung dieser Maßnahme

Bei der Entwicklung der „Aktivierungsstrategie“ gingen wir von allgemeinen konstruktivistischen Überlegungen zum Lernen (vgl. GERSTENMAIER/MANDL 1995) und von bisherigen Erfahrungen aus, die mit einer ähnlichen „Aktivierungsstrategie“, nämlich der Präsentation unvollständiger Lösungsbeispiele, gewonnen worden waren (z.B. VAN MERRIENBOER/DE CROOK 1992; STARK 1999). Durch die Kombination von beispielbasiertem und problemlösebasiertem Lernen sollten Vorteile beider Lernmethoden genutzt und die jeweiligen Nachteile der einzelnen Methode kompensiert werden. Aus früheren Untersuchungen ist bekannt, daß ungünstige Effekte ausschließlich problemlösebasierten Lernens dadurch vermieden werden können, daß nach jeder Problemlöseaufgabe ein strukturgleiches Lösungsbeispiel bereitgestellt wird. Dadurch bekommt das Lösungsbeispiel eine wichtige Feedback-Funktion: Durch den Vergleich der modellhaften mit der selbstgenerierten Lösung können Fehler entdeckt und korrigiert werden. Zudem kann das Beispiel selektiv genutzt werden, um Wissenslücken und Verständnisprobleme zu überwinden.

4.2.2 Methode („Zinsstudie 2“)

Um die Effekte der „Aktivierungsstrategie“ zu überprüfen, wurde eine experimentelle Variation vorgenommen. 30 Auszubildende einer Bank lernten entweder in einer kombinierten Bedingung (Experimentalgruppe, $n = 15$) oder einer „reinen“ Beispielbedingung (Kontrollgruppe, $n = 15$). Der einzige Unterschied zwischen beiden Lernbedingungen bestand darin, daß im ersten Fall jedem Beispiel eine strukturanaloge Problemlöseaufgabe vorangestellt war, die die Schüler selbständig zu bearbeiten hatten, während im zweiten Fall nur Paare strukturanaloger Beispiele präsentiert wurden. Mit anderen Worten: Die Lösungswege der Problemlöseaufgaben, die Lernende der Experimentalbedin-

gung selbständig zu konstruieren hatten, wurden den Lernenden der Kontrollbedingung fertig vorgegeben. Beide Gruppen bekamen die bewährte Anleitung zur Beispielelaboration und lernten mit uniformen Beispielen. Der Ablauf der Studie und die eingesetzten Materialien waren ähnlich wie bei der ersten Zinsstudie.

Die Operationalisierung des Lernerfolgs erfolgte ebenfalls wie in der Ausgangsstudie durch verschiedene Typen von Transferaufgaben. Zusätzlich kam ein neuer Aufgabentyp zum Einsatz, um Transferleistungen mittlerer Reichweite (*mittleren Transfer*) zu messen. Hier waren die Aufgaben auf der Oberfläche ähnlich wie die Aufgaben in der Lernphase, die Struktur war jedoch verändert.

4.2.3 Befunde und Interpretation („Zinsstudie“ 2)

Wie Abbildung 2 deutlich macht, schnitten Lernende der kombinierten Bedingung in Aufgaben zum nahen, mittleren und weiten Transfer signifikant und auch substantiell besser ab als jene, die ausschließlich beispielbasiert lernten. Der instruktionale Effekt der kombinierten Lernmethode war im Gegensatz zur Ausgangsstudie unabhängig vom Vorwissensniveau der Lernenden (vgl. STARK et al. 1999b).

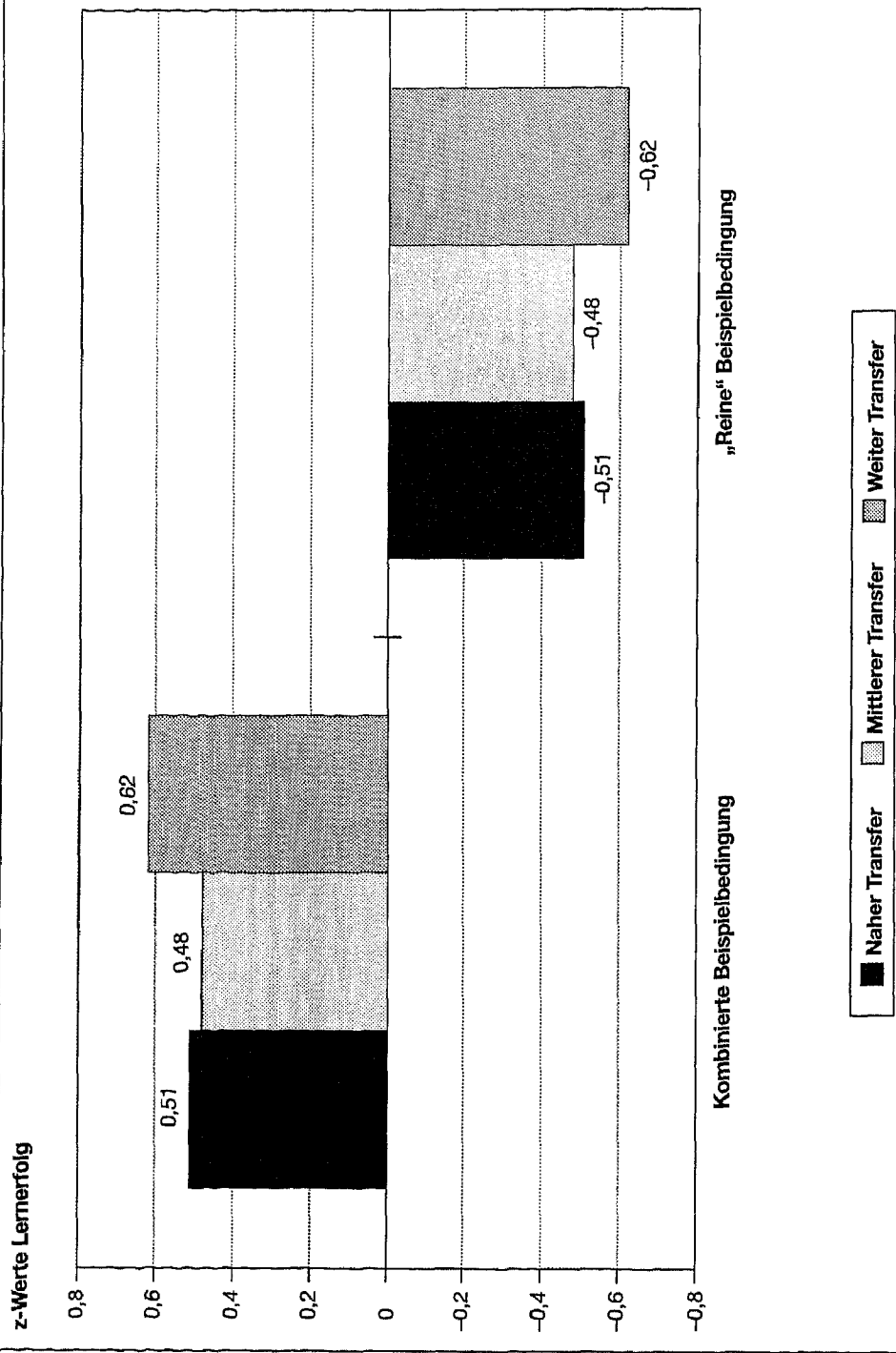
Mit der beschriebenen „Aktivierungsstrategie“ konnte ebenfalls die Elaborationsaktivität der Lernenden sowie die Qualität der Beispielelaboration gefördert werden. Lernende der Experimentalgruppe elaborierten die Beispiele auf der Basis einer wesentlich tieferen kognitiven Verarbeitung; zudem setzten sie häufiger metakognitive Strategien ein. Ein solches Elaborationsverhalten dürfte das Aufkommen von „Kompetenz-Illusionen“ deutlich erschweren. Somit wurde ein wichtiges Ziel dieser instruktionalen Maßnahme erreicht.

4.2.4 Schlußfolgerungen aus beiden „Zinsstudien“ und weiterführende Überlegungen

In beiden Studien konnte nachgewiesen werden, daß der Einsatz ausgearbeiteter Lösungsbeispiele eine sehr effektive und effiziente Methode darstellt, um Transferprobleme im Teilgebiet der Zinseszins- und Effektivzinsrechnung zu überwinden. Diese Lernmethode kann auf ökonomische Weise optimiert werden, indem sie zum einen mit einer Anleitung zur Beispielelaboration, zum anderen mit problemlösebasiertem Lernen kombiniert wird. Unerwünschte „Nebenwirkungen“ dieser Lernmethode (passives, oberflächliches Lernverhalten und daraus resultierende Effekte) können durch diese instruktionalen Maßnahmen vermieden werden. Angesichts des relativ niedrigen Vorwissensstands, den die Teilnehmer beider Beispielstudien gemeinsam hatten, sind die mit diesem Instruktionsansatz erzielten Transfereffekte beachtlich und zweifellos von hoher praktischer Relevanz.

Dennoch können Probleme auftreten, die auch durch diese Maßnahmen nicht überwunden werden. Wenn Wissenslücken und Verständnisprobleme der Lernenden zu groß sind, können sie auch durch noch so aktives und tiefes Ela-

Abb. 2: Einfluß einer kombinierten Lernbedingung auf nahen, mittleren und weiten Transfer beim Lernen mit ausgearbeiteten Lösungsbeispielen (Teilgebiet Zinsseszins- und Effektivzinsrechnung).



borieren nicht überwunden werden. Zwar stand den Lernenden ein Lehrtext zur Verfügung, den sie bei Bedarf konsultieren konnten, was sie auch taten. Dennoch blieb die inhaltliche Qualität vieler Elaborationen defizient. Eine unserer Vermutungen geht dahin, daß die dem Lehrtext zu entnehmenden Informationen in vielen Fällen nicht spezifisch genug waren. Diese Probleme könnten möglicherweise umgangen werden, wenn die Lernenden eine zusätzliche Unterstützung in Form von *instrukionalen Elaborationen* (vgl. RENKL, im Druck; RENKL 2000) erhalten würden. Die Effektivität dieser zusätzlichen Maßnahme wurde in einer weiteren experimentellen Studie überprüft (vgl. STARK/HINKOFER/GRUBER/MANDL 1999c). In dieser Studie, die im Teilgebiet Buchführung durchgeführt wurde (deshalb bezeichnen wir sie im folgenden auch als „Buchführungsstudie“), sollten auch die offengebliebenen Fragen zur effektiven Realisierung multipler Perspektiven beantwortet werden.

4.3 *Instruktionale Elaborationen und multiple Perspektiven als instruktionale Maßnahmen zur Förderung transferwirksamen Lernens*

4.3.1 *Theoretische Fundierung und Umsetzung dieser Maßnahmen*

Instruktionale Elaborationen sollen dazu beitragen, daß die von den Lernenden selbständig generierten Beispielelaborationen erweitert oder auf andere Weise optimiert werden. Vorschläge dazu wurden von A. RENKL (2000) im Rahmen von Studien zum beispielbasierten Lernen in der Wahrscheinlichkeitsrechnung entwickelt. Aufgrund der bisherigen Befunde, die auch durch Befunde zum sogenannten „generation-effect“ (vgl. LOVETT 1992) bestätigt werden, sollte in Übereinstimmung mit konstruktivistischen Überlegungen zum Lernen auch weiterhin der Schwerpunkt auf der Seite der selbstgenerierten Elaborationen liegen. Die instruktionalen Elaborationen wurden deshalb so sparsam wie möglich eingesetzt. Sie umfaßten in unserem Fall u.a. themenspezifische Informationen zu Konzepten und Relationen, die in den Lösungsbeispielen und Problemlöseaufgaben thematisiert wurden. Weiterhin wurden Hinweise über deren Anwendung in spezifischen Situationen gegeben. Dazu gehörten auch Informationen über betriebswirtschaftliche Prozesse, die den im Lösungsbeispiel beschriebenen Vorgängen zugrunde liegen. Diese instruktionalen Elaborationen wurden den Lernenden im Rahmen der experimentellen Studie aus methodischen Gründen schriftlich vorgelegt.

Die Bedingung „multiple vs. uniforme Perspektiven“ sollte auf möglichst „authentische“ Weise realisiert werden. Die Lernenden unter der Bedingung *uniforme Perspektiven* mußten sämtliche Geschäftsfälle aus der Sicht eines einzigen Unternehmensbereichs buchen. Lernende unter der Bedingung *multiple Perspektiven* hatten dagegen die anstehenden Geschäftsfälle (z.B. Warengeschäfte) einmal aus der Sicht des einen Unternehmensbereichs und einmal aus der Sicht des anderen zu bearbeiten. Sie buchten also jeden Geschäftsfall immer auch aus der Sicht, die die Lernenden mit uniformen Perspektiven einzunehmen hatten. Da die Anzahl der insgesamt zu buchenden Geschäftsfälle konstant gehalten wurde, buchten Lernende mit uniformen Perspektiven denselben Typ von Geschäftsfall zweifach aus der Perspektive desselben Unter-

nehmensbereichs. Die Lernbedingung bot für Lernende mit uniformen Perspektiven somit eine höhere Redundanz. Bei der Umsetzung beider instruktionaler Maßnahmen und bei der Gestaltung der Lernmaterialien wurde wie bereits in den „Zinsstudien“ intensiv mit verschiedenen Experten des Inhaltsgebiets sowie mit Experten der Praxis (hier: mit Berufsschullehrern) kooperiert.

4.3.2 Methode („Buchführungsstudie“)

Um die Effektivität beider instruktionaler Maßnahmen zu überprüfen, wurden in der „Buchführungsstudie“ beide Maßnahmen in einem 2×2-Design experimentell untersucht (Faktor 1: *ohne* versus *mit* instruktionalen Elaborationen; Faktor 2: *uniforme* versus *multiple* Perspektiven). Insgesamt wurden also vier verschiedene Lernbedingungen realisiert: (1) Ohne instruktionale Elaborationen/*uniforme* Perspektiven; (2) mit instruktionalen Elaborationen/*uniforme* Perspektiven; (3) ohne instruktionale Elaborationen/*multiple* Perspektiven und (4) mit instruktionalen Elaborationen/*multiple* Perspektiven. An der Studie nahmen, wie auch an der weiter unten beschriebenen Feldstudie, angehende Industriekaufleute teil ($n = 56$). Alle Auszubildenden bekamen eine Anleitung zur Beispielelaboration und lernten in Einzelsitzungen. In jeder Bedingung wurde eine kombinierte Lernmethode realisiert, d.h. alle Schüler lernten mit Paaren von Problemlöseaufgaben und strukturanalogen Lösungsbeispielen. Die Untersuchung wurde an kaufmännischen Berufsschulen durchgeführt. Auch in dieser Projektphase wurde auf möglichst „authentische“ Gestaltung sämtlicher Lernmaterialien Wert gelegt.

Die Operationalisierung des Lernerfolgs erfolgte wie in den „Zinsstudien“ auf *multiple* Weise. Allerdings wurden in der „Buchführungsstudie“ anstelle unterschiedlicher Transferaufgaben Aufgaben zur Erfassung verschiedener Wissensarten eingesetzt, die als Handlungskompetenzaspekte aufgefaßt wurden: Konzeptuelles und situationales Wissen, Handlungswissen und prozeduralisiertes Wissen wurden berücksichtigt.

Beim *konzeptuellen Wissen* handelt es sich um Kenntnisse über relevante Konzepte, Prinzipien und Fakten des Inhaltsgebiets; unter *situationalem Wissen* wird Wissen über relevante Situationen verstanden, in denen Buchungssätze erstellt werden (z.B. Wissen über Geschäftsfälle). Als Maß für *Handlungswissen* wurde die Qualität der Verbalisierungen über Buchungsvorgänge verwendet; es handelte sich hierbei also um Wissen, das kompetentes Sprechen über Handlungen erlaubt. Als Maß für *prozeduralisiertes Wissen* diente die Korrektheit erstellter Buchungssätze und der Eintragungen in die Hauptbuchkonten. Hier geht es also nicht um die Qualität des Sprechens über Handlungen, sondern um die Qualität der *Handlungsausführung*.

Das hier zugrundeliegende Konzept der Handlungskompetenz ist mit den bisherigen Überlegungen zum Transfer kompatibel: Schüler mit hoher Handlungskompetenz sollten in der Lage sein, hohe Transferleistungen zu erbringen.

4.3.3 Erste Befunde, Interpretation und weiterführende Überlegungen („Buchführungsstudie“)

Abbildung 3 veranschaulicht die Hauptbefunde dieser Studie. Es ist deutlich zu erkennen, daß Schüler, die in der Lernphase multiple Perspektiven einnahmen, in den meisten Aspekten der Handlungskompetenz höhere Werte erzielten als ihre Kollegen, die keine Perspektivenwechsel vorzunehmen hatten, und zwar unabhängig davon, ob sie instruktionale Elaborationen zur Verfügung hatten oder nicht (vgl. STARK et al. 1999c).

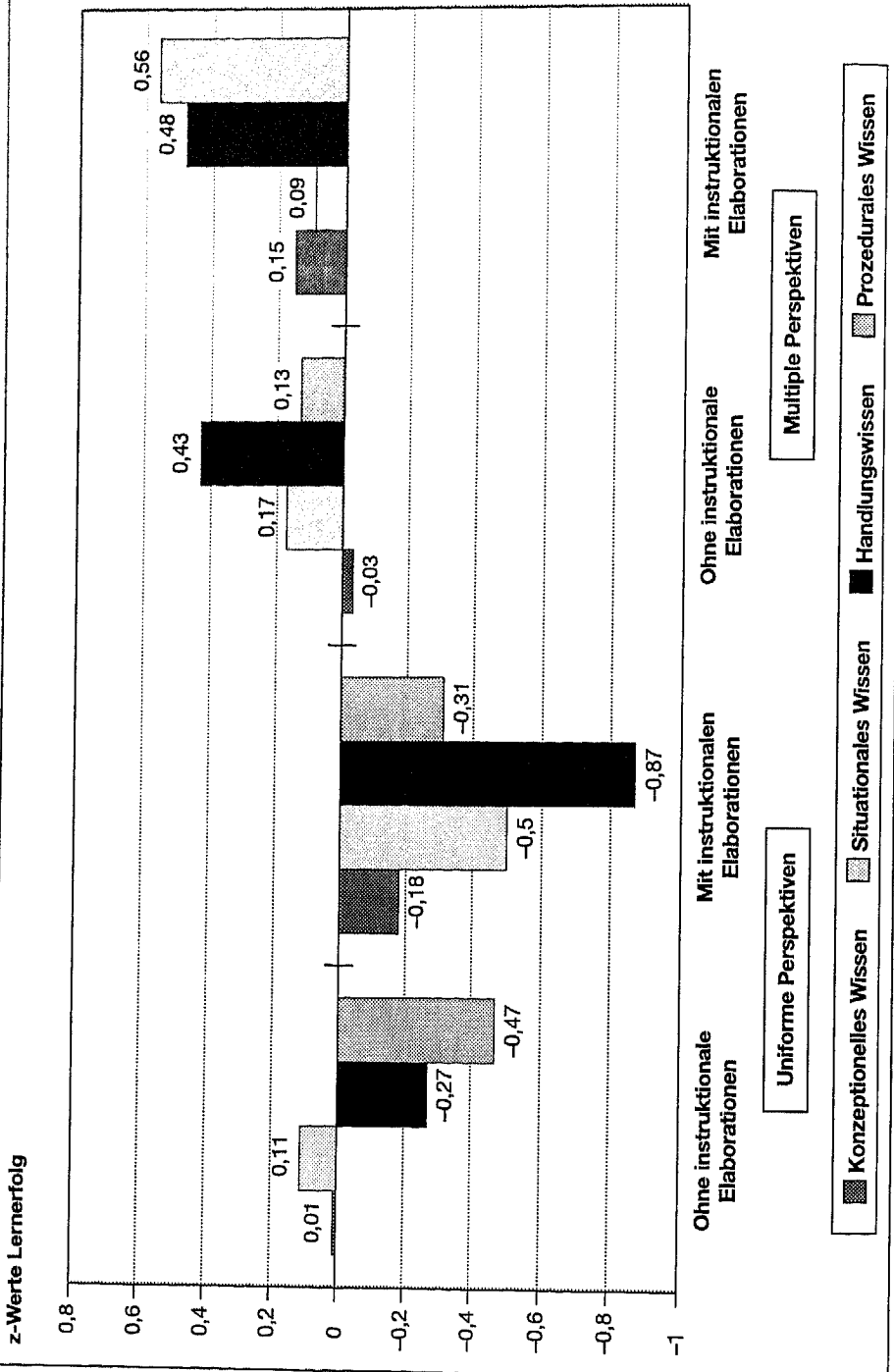
Die Bereitstellung instruktionaler Elaborationen hatte wider Erwarten keinen nachweisbaren Einfluß auf den Wissenserwerb. Inferenzstatistisch zeigten sich lediglich Haupteffekte zugunsten multipler Perspektiven. Diese traten lediglich beim prozeduralen Wissen und beim Handlungswissen auf, also bei den beiden *handlungsnahen* Kompetenzaspekten. Kein Haupteffekt zeigte sich bei den beiden handlungsferneren Aspekten, die durch das situationale und konzeptuelle Wissen repräsentiert sind.

Instruktionale Elaborationen haben sich in dieser Studie im Gegensatz zu den Befunden von RENKL (2000) offensichtlich nicht ausgezahlt. Aus Beobachtungen während der Lernphase und Befragungen am Ende der Sitzung ging hervor, daß es den Lernenden – in Übereinstimmung mit den üblichen Prüfungsanforderungen in diesem Teilgebiet – vor allem darauf ankam, Buchungen korrekt vorzunehmen. Dies kann jedoch unter bestimmten Bedingungen auch bei mechanischem Vorgehen gelingen, d.h. ohne ein vertieftes Verständnis der zugrundeliegenden Vorgänge. Die instrukionalen Erklärungen wurden von vielen Lernenden eher beiläufig zur Kenntnis genommen. Auch in der Studie von RENKL (2000) im Bereich Wahrscheinlichkeitsrechnung wurden instruktionale Elaborationen nicht in dem Ausmaß genutzt, wie dies aus pädagogischer Perspektive wünschenswert gewesen wäre (vgl. auch HOFER/NIEGEMANN/ECKERT/RINN 1996). Hier liegt wahrscheinlich eher ein institutionelles Problem vor, das durch innovative Instruktionsansätze allein nicht überwunden werden kann. Dennoch sollte dieses Problem auch durch Interventionen bei den Lernenden angegangen werden, etwa indem versucht wird, Lernende von den Vorteilen eines verstehensbasierten, transferorientierten Wissenserwerbs durch geeignete Demonstrationen zu überzeugen. Hier kann an Überlegungen und Befunde der neueren Forschung zu „conceptual change“ (vgl. SCHNOTZ/VOSNIADOU/CARRIETO 1999) angeknüpft werden.

Im Gegensatz zu den Befunden der „Zinsstudien“ haben sich multiple Perspektiven eindeutig bewährt: Schüler, die beim Buchen verschiedene Perspektiven einnahmen, konnten zum einen reflektierter über Buchungsvorgänge bei verschiedenen Geschäftsfällen Auskunft geben und zum anderen Buchungen kompetenter durchführen. Die Effektivität multipler Perspektiven scheint in hohem Maße von Merkmalen des Inhaltsgebiets abzuhängen und, damit zusammenhängend, von Spezifika der instrukionalen Umsetzung. Die Tatsache, daß konzeptuelles und situationales Wissen durch multiple Perspektiven nicht gefördert wurde, kann ebenfalls auf das diskutierte Zielproblem zurückgeführt werden.

Obwohl in der „Buchführungsstudie“ nicht alle Erwartungen der Untersucher bestätigt werden konnten, ist zu betonen, daß auch hier insgesamt bedeut-

Abb. 3: Einfluß instruktionaler Elaborationen und multipler Perspektiven auf verschiedene Wissensarten (Teilgebiet Buchführung).



same instruktionale Effekte erzielt werden konnten, die für die Wirksamkeit des entwickelten Instruktionsansatzes sprechen. Viele Schüler waren nach der Lernphase in der Lage, komplexe Buchführungsaufgaben zu bewältigen, an die sie sich vor der Lernphase kaum „herangetraut“ hätten.

4.3.4 Zusammenfassung und Konsequenzen für die Implementation des Instruktionsansatzes

Die mit der hier verwendeten Forschungsstrategie gewonnenen Befunde haben insgesamt zu einem tieferen Verständnis des Transferproblems geführt. Einige zentrale Fragen zu den Bedingungen und Effekten transferwirksamen Lernens konnten insbesondere im Hinblick auf beispielbasiertes Lernen beantwortet werden. So betrachtet, erwies sich unsere Forschungsstrategie für die wissenschaftliche Analyse der untersuchten Phänomene als durchaus erfolgversprechend.

Darüber hinaus lassen sich aus den experimentellen Befunden und den sonstigen Erfahrungen, die bei der Durchführung der Studien gewonnen wurden, auch einige „handfeste“ Konsequenzen für die Realisierung eines transferwirksamen beispielbasierten Instruktionsansatzes in der Ausbildungspraxis ableiten, z.B:

- Beispielbasiertes Lernen sollte durch geeignete Anleitungen zur Elaboration der vorgegebenen Beispiele flankiert werden;
- zusätzlich sollten geeignete „Aktivierungsstrategien“ zum Einsatz kommen (etwa in Form einer Kombination von Lösungsbeispielen und Problemlöseaufgaben);
- die Wirksamkeit multipler Perspektiven kann durch die inhaltliche Gestaltung der Instruktion und der Lernmaterialien, insbesondere durch eine möglichst „authentische“ Umsetzung, unterstützt werden;
- es ist wichtig, die Lernenden von der Wichtigkeit eines vertieften Verstehens des Inhaltsgebiets (und damit auch von der Notwendigkeit verstehensorientierter Instruktionsmaßnahmen) zu überzeugen.

Mit der oben erläuterten integrativen Forschungsstrategie verfolgen wir das Ziel, praxisrelevante Phänomene in einer Weise zu untersuchen, daß Theorien und Untersuchungsmethoden unter einer Anwendungsperspektive gewählt und Fragestellungen so formuliert werden, daß die Übertragbarkeit der Befunde auf „reale“ Problemsituationen trotz des beibehaltenen experimentellen Vorgehens ermöglicht wird. Das setzt voraus, daß die Situationen, in denen die Phänomene experimentell untersucht werden, in Hinblick auf „reale“ Transfer-situationen möglichst repräsentativ sind. Einen wesentlichen Vorteil der integrativen Forschungsstrategie sehen wir darin, daß bei unverminderter interner Validität ein hohes Maß an externer bzw. ökologischer Validität erzielt werden kann. Um diese Vermutung empirisch zu prüfen, wurde der Versuch unternommen, die gewonnen Ergebnisse in der Ausbildungspraxis anzuwenden. Zu diesem Zweck wurde eine Feldstudie im Sinne eines Design-Experiments (vgl. BROWN 1992; BROWN 1997) durchgeführt, in welcher einige Prinzipien des untersuchten Instruktionsansatzes auf „reale“ Unterrichtssituationen angewandt und evaluiert werden sollten.

5. *Implementation des Instruktionsansatzes und erste Evaluationsbefunde*

5.1 *Vorarbeiten zur Adaptation des Instruktionsansatzes an „reale“ Unterrichtsbedingungen*

Ausgehend von den experimentell gewonnenen Erkenntnissen, wurden Gespräche mit Schulleitern und Berufsschullehrern geführt, um Möglichkeiten einer praxisgerechten Übertragung der Befunde zu eruieren. Die „Probe aufs Exempel“ sollte im Ausbildungsgebiet Buchführung erfolgen. In enger Zusammenarbeit mit Berufsschullehrern wurden jeweils geeignete Zeitpunkte für die Integration unseres Instruktionsansatzes in den Buchführungsunterricht bestimmt. Die zeitliche Plazierung von Lösungsbeispielen und Problemlöseaufgaben im laufenden Unterricht wurde unter Mithilfe von Berufsschullehrern und Referendaren mehrmals erprobt und sukzessive optimiert.

Auf diese Weise wurden die Lernmaterialien und die Realisierung der instruktionalen Unterstützungsmaßnahmen in mehreren Schritten an die speziellen Bedingungen des Berufsschulunterrichts angepaßt. So wurde z.B. die Anleitung zur Beispielelaboration vom jeweiligen Lehrer für die gesamte Klasse modellhaft durchgeführt und nicht wie in den experimentellen Studien in Einzelsitzungen vom Versuchsleiter veranschaulicht. Das Prinzip der multiplen Perspektiven wurde in Form von Partnerarbeit realisiert. Auch unter realen Bedingungen wurde mit instruktionalen Elaborationen sehr sparsam umgegangen. Sie wurden den Lernenden zusätzlich zu den anderen Lernmaterialien in schriftlicher Form bereitgestellt. Außerdem wurden die Probleme einer rein mechanischen Vorgehensweise bei der Bewältigung von Buchführungsaufgaben vom Lehrer exemplarisch demonstriert.

5.2 *Methode der Feldstudie, erste Befunde und Bewertung*

Die Feldstudie wurde an zwei Berufsschulen durchgeführt. In zwei Klassen wurde unser Instruktionsansatz in Form von beispielbasierten Unterrichtssequenzen (à 1,5 Stunden) zum Thema Buchführung implementiert. In einer der beiden Schulen stand zudem eine „Kontrollklasse“ zur Verfügung, die denselben Unterrichtsstoff wie die „Experimentalklasse“ in traditioneller Form vermittelt bekam. Schüler der „Kontrollklasse“ waren im Hinblick auf ihr Vorwissensniveau mit jenen der „Experimentalklasse“ vergleichbar. Der Lernerfolg wurde mit Hilfe eines Nachtests operationalisiert, in dem ähnlich wie in der „Buchführungsstudie“ verschiedene Aspekte der Handlungskompetenz erfaßt wurden. Die in der experimentellen Studie eingesetzten Verfahren wurden zu diesem Zweck an die veränderten Einsatzbedingungen im Berufsschulunterricht adaptiert.

Erste Auswertungen der Daten zeigen, daß die Schüler der Experimentalklasse in allen Handlungskompetenzaspekten höhere Werte erzielten als die Schüler der Kontrollklasse (vgl. HINKOFER 1999). Signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen konnten im Bereich des konzeptuellen und prozeduralen Wissens nachgewiesen werden. Schüler, bei denen unser Instruktionsansatz zum Einsatz kam, erwarben nicht „nur“ mehr Wissen über Konzepte, Fakten

und Prinzipien innerhalb des Inhaltsgebiets; sie konnten dieses Wissen auch erfolgreicher auf die Erstellung von Buchungssätzen und Eintragungen in die T-Konten anwenden. Sie verfügten also über mehr *Handlungskompetenz* als ihre regulär unterrichteten Mitschüler. Die Akzeptanz des implementierten Instruktionsansatzes war bei Schülern und Lehrern sehr hoch. Insgesamt kann die Feldstudie als erfolgreich bezeichnet werden. Die Ergebnisse sprechen sowohl für unseren Instruktionsansatz als auch für die integrative Forschungsstrategie.

Die Ergebnisse und Erfahrungen aus der Feldstudie sollen in Anlehnung an einen Vorschlag von A.L. BROWN (1997) künftig als Ausgangspunkt für neue experimentelle Studien wendet werden, in denen offengebliebene Fragen unter kontrollierten Bedingungen weiter untersucht werden. Die geplanten Studien beschäftigen sich primär mit der Frage der Abstimmung instruktionaler Unterstützungsmaßnahmen auf kognitive Voraussetzungen der Lernenden und Probleme der kognitiven Überlastung.

6. Resümee

Ausgehend von Transferproblemen, die in Teilgebieten der kaufmännischen Erstausbildung beobachtet werden können, wurden eine Reihe von experimentellen Studien durchgeführt, um einen beispielbasierten Instruktionsansatz zur Förderung transferwirksamen Lernens zu entwickeln und zu optimieren. Hierbei wurde eine anwendungsorientierte experimentelle Forschungsstrategie angewandt. Zentrale Komponente des Instruktionsansatzes bildeten ausgearbeitete Lösungsbeispiele. Diese wurden mit verschiedenen instruktionalen Maßnahmen kombiniert. Als besonders effektiv erwies sich eine Anleitung zur transferwirksamen Beispielelaboration und die Kombination von Lösungsbeispielen und Problemlöseaufgaben. Die Effektivität multipler Perspektiven muß dagegen differenzierter beurteilt werden.

Die Effektivität eines Instruktionsansatzes hängt immer auch davon ab, inwieweit er mit den Zielen der Lernenden kompatibel ist. Insbesondere in Inhaltsgebieten, in denen mechanische Vorgehensweisen zumindest unter bestimmten Bedingungen erfolgreich sein können, sind die Vorteile verstehens- und transferorientierten Lernens für die Schüler nicht unmittelbar ersichtlich. Die herrschende „Prüfungskultur“ an Berufsschulen scheint eher Lerngewohnheiten zu begünstigen, die mit transferwirksamen Instruktionsmaßnahmen interferieren können.

Durch eine integrative Forschungsstrategie wurden Erkenntnisse gewonnen, die in der Unterrichtspraxis erfolgreich umgesetzt werden konnten. Werden die von uns eingangs formulierten Prinzipien einer integrativen Forschungsstrategie realisiert, dient die experimentelle Vorgehensweise in der pädagogisch-psychologischen Forschung nicht „nur“ dem wissenschaftlichen Erkenntnisfortschritt, sondern auch der Lösung relevanter Probleme der instruktionalen Praxis. Die Realisierung einer solchen Forschungsstrategie ist natürlich ungleich aufwendiger als die übliche experimentelle Vorgehensweise, die sich in der Regel mit der Bearbeitung einzelner, eher isolierter Fragestellungen begnügt. Daß dieses aufwendige Vorgehen ansatzweise möglich war, haben wir

nicht zuletzt der Förderung durch die DFG im Rahmen des Schwerpunktprogramms „Lehr-Lern-Prozesse in der kaufmännischen Erstausbildung“ zu verdanken.

Literatur

- AHN, W./BREWER, W.F./MOONEY, R.J.: Schema acquisition from a single example. In: *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition* 18/2 (1992), S. 391–412.
- BROWN, A.L.: Design Experiments: Theoretical and Methodological Challenges in Creating Complex Interventions in Classroom Settings. In: *Journal of the Learning Sciences* 2 (1992), S.141–178.
- BROWN, A.L.: Transforming Schools into Communities of Thinking and Learning about serious matters. In: *American Psychologist* 52 (1997), S. 399–413.
- CHI, M.T.H./BASSOK, M./LEWIS, M.W./REIMANN, P./GLASER, R.: Self-explanations: How students study and use examples in learning to solve problems. In: *Cognitive Science* 13 (1989), S. 145–182.
- COGNITION AND TECHNOLOGY GROUP AT VANDERBILT: The Jasper project: Lessons in curriculum, instruction, assessment, and professional development. Mahwah/NJ (Lawrence Erlbaum) 1997.
- COLLINS, A./BROWN, J.S./NEWMAN, S.E.: Cognitive apprenticeship: Teaching the crafts of reading, writing and mathematics. In: L.B. RESNICK (Hrsg.): *Knowing, learning, and instruction*. Hillsdale/NJ (Lawrence Erlbaum) 1989, S. 453–494.
- GERSTENMEIER, J./MANDL, H.: Wissenserwerb unter konstruktivistischer Perspektive. In: *Zeitschrift für Pädagogik* 41 (1995), S. 867–888.
- GICK, M.L./HOLYOAK, K.J.: Schema induction and analogical transfer. In: *Cognitive Psychology* 15 (1983), S. 1–38.
- GICK, M.L./HOLYOAK, K.J.: The cognitive basis of knowledge transfer. In: S. M. CORMIER/J.D. HAGMAN (Hrsg.): *Transfer of learning: Contemporary research and applications*. Orlando/FL (Academic Press) 1987, S. 9–16.
- HINKOFER, L.: Konzeption, Durchführung und Evaluation beispielbasierter Unterrichtssequenzen im Bereich der kaufmännischen Erstausbildung. Vortrag im Doktorandenkolloquium beim 11. Rundgespräch des DFG-Schwerpunktprogrammes: „Lehr-Lern-Prozesse in der Kaufmännischen Erstausbildung“. Friedrich-Alexander-Universität, Nürnberg 1999.
- HOFER, M./NIEGEMANN, H.M./ECKERT, A./RINN, U.: Pädagogische Hilfen für interaktive selbstgesteuerte Lernprozesse und Konstruktion eines neuen Verfahrens zur Wissensdiagnose. In: *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik, Beiheft* 13 (1996), S. 53–67.
- HOLYOAK, K.J.: The pragmatics of analogical transfer. In: G.H. BOWER (Hrsg.): *The psychology of learning and motivation* 19. New York/NY (Academic Press) 1985, S. 59–87.
- LE VEYRE, J.-A./DIXON, P.: Do written instructions need examples? In: *Cognition and Instruction* 3 (1986), S. 1–30.
- LOVETT, M.C.: Learning by problem solving versus by examples: The benefits of generating and receiving information. In: *Proceedings of the Fourteenth Annual Conference of the Cognitive Science Society*. Hillsdale/NJ (Lawrence Erlbaum) 1992.
- MERRIENBOER, J.J.G./VAN/DE CROOK, M.B.M.: Strategies for computer-based programming instruction: Program completion vs. program generation. In: *Journal of Educational Computing Research* 8 (1992), 212–234.
- PIROLI, P./RECKER, M.: Learning strategies and transfer in the domain of programming. In: *Cognition and Instruction* 12 (1994).
- REIMANN, P.: *Lernprozesse beim Wissenserwerb aus Beispielen*. Bern (Huber) 1997.
- RENKL, A. (in press): Learning mathematics from worked-out examples: Analyzing and fostering self-explanations. In: *European Journal of Psychology of Education*.
- RENKL, A.: *Worked-Out Examples: Instructional Explanations support Learning by Self-Explanations*. Unveröffentlichtes Manuskript. Universität Freiburg (Abteilung für Psychologie) 2000.
- RENKL, A.: Learning from worked-out examples: A study on individual differences. In: *Cognitive Science* 21 (1997a), S. 129.
- RENKL, A.: Intrinsic motivation, self-explanations, and transfer. (Forschungsbericht Nr. 78). Ludwig-Maximilians-Universität, Lehrstuhl für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie, München 1997b.
- RENKL, A./STARK, R./GRUBER, H./MANDL, H.: Learning from worked-out examples: The effects of example variability and elicited self-explanations. In: *Contemporary Educational Psychology* 23 (1998), S. 90–108.

- RENKL, A./STARK, R./GRUBER, H./MANDL, H. (im Druck): Förderung des Wissenstransfers im Bereich des kaufmännischen Rechnens durch Anleitung zur Selbsterklärung und multiple Beispiele. In: L.M. ALISCH (Hrsg.): Externale und interne Beschreibungen. Anwendungen empirisch-pädagogischer Forschungsmethodik. Münster (Waxmann).
- SCHNOTZ, W./VOSNIADOU, S./CARRIETO, M. (Hrsg.): *New Perspectives on Conceptual Change*. Oxford/GB (Elsevier Science Ltd.) 1999.
- SPIRO, R.J./FELTOVICH, P.J./JACOBSON, M.J./COULSON, R.L.: Cognitive flexibility, constructivism, and hypertext: Random access instruction for advanced knowledge acquisition in ill-structured domains. In: *Educational Technology* 31/5 (1991), S. 24–33.
- STARK, R.: Lernen mit Lösungsbeispielen. Einfluß unvollständiger Lösungsbeispiele auf Beispiel-elaboration, Lernerfolg und Motivation. Göttingen (Hogrefe) 1999.
- STARK, R./MANDL, H.: Konzeptualisierung von Motivation und Motivierung im Kontext situierten Lernens. (Forschungsbericht Nr. 91). Ludwig-Maximilians-Universität, Lehrstuhl für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie, München 1998.
- STARK, R./MANDL, H. (im Druck): Das Theorie-Praxis-Problem in der pädagogisch-psychologischen Forschung – ein unüberwindbares Transferproblem? (Forschungsbericht Nr. 118). Ludwig-Maximilians-Universität, Lehrstuhl für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie, München.
- STARK, R./GRAF, M./RENKL, A./GRUBER, H./MANDL, H.: Förderung von Handlungskompetenz durch geleitetes Problemlösen und multiple Lernkontexte. In: *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie* 27 (1995), S. 289–312.
- STARK, R./GRUBER, H./MANDL, H.: Conditions and effects of example elaboration. Paper presented at the "6th European Congress of Psychology". Rome 1999a.
- STARK, R./GRUBER, H./RENKL, A./MANDL, H.: Instruktionale Effekte einer kombinierten Lernmethode: Zahlt sich die Kombination von Lösungsbeispielen und Problemlöseaufgaben aus? (Forschungsbericht Nr. 114). Ludwig-Maximilians-Universität, Lehrstuhl für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie, München 1999b.
- STARK, R./HINKOFER, L./GRUBER, H./MANDL, H.: Effekte multipler Perspektiven und zusätzlicher Erklärungen beim Lernen mit Lösungsbeispielen im Bereich Buchführung. Vortrag beim 11. Rundgespräch des DFG-Schwerpunktprogrammes: „Lehr-Lern-Prozesse in der kaufmännischen Erstausbildung“. Friedrich-Alexander-Universität, Nürnberg 1999c.
- STEINER, H.G./STRÄSSER, R.: Modellmäßige Curriculumentwicklung in zentralen Problembereichen des mathematischen Unterrichts der beruflichen Bildung. In: R. STRÄSSER (Hrsg.): *Mathematischer Unterricht in Berufsschulen. Analysen und Daten*. Institut für Didaktik der Mathematik. Bielefeld 1982, S. 9–51.
- TIETZE, J.: *Übungen zur Finanzmathematik*. Aachen (Alano) 1995.
- THORNDIKE, E.L./WOODWORTH, R. S.: The influence of improvement on one mental function upon the efficiency of other functions. In: *Psychological Review* 8 (1901), S. 247–261.
- VAN LEHN, K.: Cognitive skill acquisition. In: *Annual Review of Psychology* 47 (1996), S. 513–539.

Abstract

Within the framework of a research program subsidized by the DFG (German Research Association), several experimental studies and one field study were carried out. The aim of the experimental studies was to systematically test and optimize a concept of instruction based on examples and meant to promote transfer-effective learning in different fields of primary commercial training. In this context, an integrative research strategy was applied. It could be shown that elaborate examples for solutions allow for transfer-effective learning above all if they are linked with specific teaching measures. The instigation to work out examples (examples elaboration) and the combination of examples for solutions and problem-solving tasks proved to be most effective. The effectiveness of multiple perspectives was dependent on the specific content analyzed. Within the framework of the field study, it was examined to what extent the results gained in the experimental studies can be transferred to "real" classroom situations. The instruction approach proved valuable in practice, too. The findings and experiences gained in the course of this program speak for the practicability and effectiveness of an application-oriented, experimental research strategy.

Anschrift des Autors

Dr. Robin Stark, Ludwig-Maximilian-Universität München, Institut für Pädagogische Psychologie und Empirische Pädagogik, Leopoldstr. 13, D-80802 München